INSTRUCCIÓN OPERATIVA

SEGURIDAD CON ANDAMIOS TUBULARES Y TORRES DE TRABAJO MÓVILES

Esta instrucción operativa ha sido elaborada por el Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la Universidad Politécnica de Madrid en colaboración con:

Esta instrucción operativa ha sido aprobada por el Comité de Seguridad y Salud de la Universidad Politécnica de Madrid en su reunión celebrada el día **07/11/2012**, quedando incorporada, a partir de dicho momento, al Plan de Prevención de Riesgos Laborales de la Universidad Politécnica de Madrid.

ÍNDICE

1. Objeto y campo de aplicación.
2. Definiciones.
3. Marco jurídico y normativa técnica de aplicación.
4. Riesgos asociados al uso de andamios y torres de trabajo móviles.
5. Medidas preventivas y requisitos para el uso de andamios tubulares y torres de trabajo móviles.

Anexo I Clasificación y designación de andamios tubulares de fachada.

Anexo II Clasificación y designación de torres de trabajo móviles.

1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.

La presente Instrucción Operativa tiene por objeto establecer los requisitos técnicos mínimos exigibles que deberán cumplir los andamios tubulares y torres de trabajo móviles, realizados a partir de elementos prefabricados, utilizados por el personal de la UPM tanto en los trabajos de mantenimiento como en talleres y prácticas de laboratorio.

Estos requisitos serán asimismo exigibles para los andamios y torres de trabajo móviles utilizados por empresas contratistas o subcontratistas de obras o servicios en los Centros de la UPM.

2. DEFINICIONES.

Los andamios tubulares realizados a partir de elementos prefabricados son estructuras fijas provisionales de altura variable que en muchos casos supera los 6 m. Sirven para la sustentación de las distintas plataformas de trabajo situadas a distintas alturas; cumplen según los casos funciones de servicio, carga y protección.

Las torres de trabajo móviles son andamios tubulares realizados a partir de elementos prefabricados y que, a diferencia de los anteriores, pueden ser desplazadas manualmente sobre superficies lisas y firmes, son autoportantes, tienen una o más plataformas de trabajo y el conjunto más simple apoya sobre cuatro montantes nivelados con la ayuda de cuatro ruedas dotadas de un sistema de frenado y adecuada capacidad de carga. Las estructuras también pueden estar montadas con marcos estructurales a modo de escala vertical.

3. MARCO JURÍDICO Y NORMATIVA TÉCNICA DE APLICACIÓN.

- RD 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (modificado por R.D. 2177/2004, de 12 de noviembre).
- Orden 2988/1998, de 30 de junio, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid, por la que se establecen los requisitos mínimos exigibles para el montaje, uso, mantenimiento y conservación de los andamios tubulares utilizados en las obras de construcción.
- NTP 669: Andamios de trabajo prefabricados (I): normas constructivas.
- NTP 670: Andamios de trabajo prefabricados (II): montaje y utilización.

- NTP 695: Torres de trabajo móviles (I): normas constructivas.
- NTP 696: Torres de trabajo móviles (II): montaje y utilización.
- UNE-EN 12810-1:2005 y 12810-2:2005 (andamios tubulares de fachada).
- UNE-EN 12811-1:2005 (equipamiento para trabajos temporales de obra).
- UNE-EN 1004:2006 Torres de acceso y torres de trabajo móviles construidas con elementos prefabricados.

4. RIESGOS ASOCIADOS AL USO DE ANDAMIOS Y TORRES DE TRABAJO MÓVILES.

Los principales riesgos asociados al uso de andamios y torres de trabajo móviles y sus casusas más habituales son:

Caídas a distinto nivel.

- Montaje o desmontaje incorrecto de la estructura o de las plataformas de trabajo.
- Anchura insuficiente de las plataformas de trabajo.
- Ausencia de barandillas de seguridad en las plataformas de trabajo.
- Acceder a la zona de trabajo trepando por el exterior de la estructura.
- Separación excesiva entre el andamio y el paramento vertical sobre el que se trabaja.
- Movimientos incontrolados del andamio por estar incorrectamente apoyado en el suelo, no estar correctamente anclado (andamios fijos) o no estar correctamente estabilizado (andamios móviles).
- Rotura de la plataforma de trabajo por sobrecarga, deterioro de la misma (p. ej. anclajes a la estructura) o mal uso de la misma.
- Dejar abiertas o mal estado de las trampillas de acceso a uno o varios de los niveles de trabajo.

Vuelco o desplome de la estructura.

- Hundimiento de la superficie de apoyo por ser poco resistente (terreno blando, elementos cerámicos, suelos técnicos, etc.).
- Deformación o rotura de uno o varios de los elementos constituyentes.
- Montaje incorrecto (ausencia de diagonales, tirantes, amarres (andamios fijos), estabilizadores (andamios móviles).
- Montaje o desmontaje sin seguir las instrucciones del fabricante.
- Sobrecarga de las plataformas de trabajo respecto a su resistencia máxima.

Caída de materiales sobre personas y/o bienes.

- Caída de algún elemento del andamio durante el montaje o desmontaje.
- Vuelco o hundimiento del andamio (fijo o móvil).
- Plataforma de trabajo carente de rodapiés.
- Rotura de la plataforma de trabajo.
- Elevación o descenso de materiales utilizando cuerdas o poleas inadecuadas.
- Caída de elementos en manipulación (p. ej. herramientas, luminarias, etc.)

Caídas de personas al mismo nivel.

- Falta de orden y limpieza en las plataformas de trabajo.
- Separación excesiva entre plataformas (andamios fijos).

Contactos eléctricos directos e indirectos.

- No respetar la distancia de seguridad a líneas eléctricas o elementos de equipos en tensión.

Atrapamientos en extremidades.

- Manipulación de los elementos del andamio durante el montaje o desmontaje sin protección de las extremidades.

Sobreesfuerzos en los trabajos de montaje o desmontaje.

- Manipulación manual de cargas incorrecta.
- Peso excesivo de los componentes.

Golpes contra objetos fijos (especialmente en la cabeza).

- Altura insuficiente entre plataformas.
- Altura excesiva del andamio que obliga a trabajar agachado bajo techo.

5. MEDIDAS PREVENTIVAS Y REQUISITOS PARA EL USO DE ANDAMIOS TUBULARES Y TORRES DE TRABAJO MÓVILES.

Medidas previas al montaje.

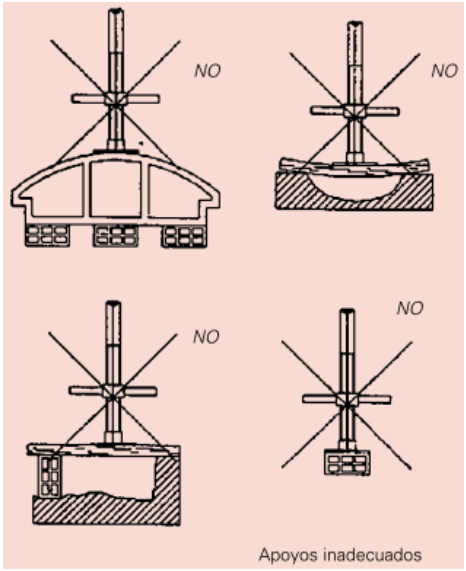
- Los andamios tubulares o torres de trabajo móviles propiedad de la UPM o de las empresas contratistas deberán estar fabricados conforme a la norma UNE-EN 12180-1:2005 y certificados por el fabricante (no se ha adoptado la exigencia legal del marcado CE y por tanto, en la actualidad no pueden comercializarse con dicho marcado).

- Sólo podrán utilizarse en las condiciones, configuraciones y operaciones previstas por el fabricante.

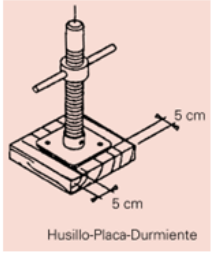
- El material que conforma el andamio deberá disponer de instrucciones de montaje, uso y desmontaje elaborado por el fabricante.

- En el caso de **andamios tubulares** realizados con elementos prefabricados cuya altura **desde el nivel inferior de apoyo hasta la coronación de la andamiada** exceda los **6 metros** o dispongan de elementos horizontales que salven **vuelos y distancias superiores entre apoyos** de más de **8 metros** así como en el caso de **torres de trabajo móviles** cuando los trabajos se efectúen a más de **6 metros** de altura **desde el punto de operación hasta el suelo**, estos equipos deberán contar con un Plan de montaje, utilización y desmontaje elaborado por arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico. Cuando se trate de equipos certificados por organismos nacionales de certificación, este plan podrá sustituirse por las instrucciones del fabricante y la dirección y supervisión de las tareas de montaje, utilización y desmontaje podrá llevarse a cabo por una persona que disponga de una experiencia **certificada** por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico

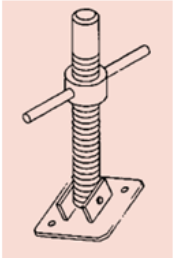
- En el caso de andamios tubulares fijos, previo al montaje deberá hacerse un reconocimiento del terreno para determinar el tipo de apoyo más idóneo. En ningún caso se apoyarán las placas sobre bidones, ladrillos, bovedillas y en general elementos inestables.



Apoyos inadecuados



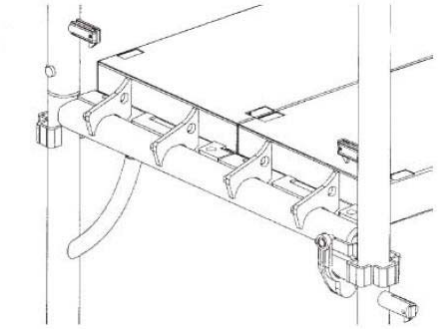
Husillo-Placa-Durmiente


Husillo-Placa Orientable

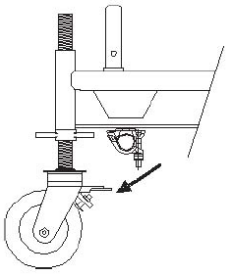
- En el caso de torres de trabajo móviles éstas sólo podrán montarse sobre superficies lisas, con una pendiente máxima del 2%.

Medidas durante el montaje y desmontaje.

- El montaje, uso y desmontaje de los andamios tubulares o torres de trabajo móviles deberá realizarse siguiendo en todo momento las instrucciones del fabricante.
- El montaje y desmontaje de estas estructuras se encomendará a personal formado que conozca los riesgos inherentes a dichas actuaciones.
- Las plataformas de trabajo estarán protegidas por una barandilla metálica con una altura mínima de 90 cm (recomendable 1m ± 50 mm.), barra intermedia a una altura de 45 cm (50 si la altura de la barandilla es de 1m) y rodapié con una altura mínima de 15 cm. Esta protección deberá estar presente en todo el perímetro de las torres de trabajo móviles. Cuando se trabaje junto a paramentos verticales (tanto con andamios tubulares como con torres de trabajo móviles) podrá eliminarse la protección del lado de los mismos siempre que la separación entre la plataforma y el paramento no supere los 20 cm.
- Las plataformas de trabajo deberán tener un ancho mínimo de 60 cm sin solución de continuidad en el mismo nivel (la separación máxima entre elementos será de 25 mm).
- .La longitud mínima de las plataformas será de 1m en el caso de torres de trabajo móviles.
- Las plataformas de trabajo serán metálicas o de otro material resistente, antideslizantes. Si están construidas con material perforado el diámetro máximo de los intersticios será de 25 mm.
- Las plataformas de trabajo deberán contar con garras o dispositivos de enclavamiento que eviten su basculamiento accidental.



- Las plataformas de trabajo tendrán marcada, de forma clara e indeleble, la carga máxima admisible.
- La altura mínima entre plataformas será de 1,90 m.
- En el caso de torres de trabajo móviles deberán disponer de mecanismos de frenado que no se puedan desbloquear excepto por una acción voluntaria sobre los mismos.



- Para torres de trabajo móviles que no superen los 6 m. de altura, las ruedas deberán tener un diámetro mínimo de 150 mm. Para alturas superiores el diámetro mínimo de las ruedas debe ser de 200 mm.
- Durante el montaje y desmontaje del andamio tubular o torre de trabajo móvil deberán utilizarse los equipos de protección individual siguientes, casco de seguridad, guantes reforzados contra riesgos mecánicos y calzado de seguridad. Además, se utilizarán equipos de protección individual anticaídas cuando el método de montaje no esté concebido para realizar las operaciones con total seguridad o cuando lo indique expresamente el fabricante en el manual de instrucciones de montaje y desmontaje. En este caso la estructura deberá disponer de puntos de anclaje del arnés seguros.

Medidas durante la utilización.

- Se deberá comprobar a diario, y previa a su utilización, el buen estado de los andamios tubulares o torres de trabajo móviles.
- El acceso a la plataforma de trabajo por parte de los operarios se debe hacer siempre por las escaleras o pasarelas instaladas al efecto.
- Evitar la concentración de cargas en un mismo punto.
- Los trabajos se deben suspender en caso de lluvia o nieve o viento superior a los 50 km/h.

- No se deben utilizar andamios de borriquetas u otros elementos auxiliares situados sobre los niveles de trabajo para ganar altura.
- Bajo ningún concepto deben retirarse los elementos de protección del andamio o torre de trabajo móvil.
- Durante la utilización deberán utilizarse aquellos equipos de protección individual recomendados por el fabricante en su manual de instrucciones o aquellos que sean necesarios según la evaluación de riesgos.
- Deberá quedar perfectamente señalizado la presencia del andamio tubular o torre de trabajo móvil cuando quede afectada la circulación de vehículos o peatones.

ANEXO I

CLASIFICACIÓN Y DESIGNACIÓN DE ANDAMIOS TUBULARES DE FACHADA.

ANEXO I.1 CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE ANDAMIOS.

Según la Norma EN 12180-1, un sistema de andamios deberá clasificarse según alguno de los criterios recogidos en la siguiente tabla:

Tabla 1
Clasificación de los sistemas de andamios

Criterio de clasificación	Clases
Carga de servicio	2, 3, 4, 5 ó 6
Plataformas y sus apoyos	(D) diseñado con o (N) no diseñado con ensayo de caída
Anchura del sistema	SW06, SW09, SW12, SW15, SW18, SW21 ó SW24 de acuerdo con la tabla 3
Altura libre	H1 ó H2
Revestimiento	(B) con o (A) sin equipamiento de revestimiento
Método de acceso vertical	(LA) con escalera de mano o (ST) con escalera de acceso o (LS) con ambos

Clasificación de los sistemas de andamio por la carga de servicio.

El principal criterio para la elección de un sistema de andamio es su carga de servicio. La norma UNE-EN 12811-1:2005 determina seis clases de carga para las áreas de trabajo. Estas cargas de trabajo deben corresponderse con la naturaleza del trabajo, debiéndose tener en consideración, entre otros:

a) El peso de todos los equipos y materiales que vayan a almacenarse en las áreas de trabajo.
b) Los efectos dinámicos del material colocado en el área de trabajo por equipos con motor.
c) La carga de equipos manejados manualmente, como las carretillas.

Las cargas de servicio son las que aparecen en la siguiente tabla:

Tabla 2
Cargas de servicio en las áreas de trabajo

Clases de carga	Carga distribuida uniformemente q_1		Carga concentrada en un área de 500 mm X 500 mm F_1		Carga concentrada en un área de 200 mm X 200 mm F_2	
	kN/m^2	kg/m^2	kN	kg	kN	kg
1	0,75	75	1,50	150	1,00	100
2	1,50	150	1,50	150	1,00	100
3	2,00	200	1,50	150	1,00	100
4	3,00	300	3,00	150	1,00	100
5	4,50	450	3,00	150	1,00	100
6	6,00	650	3,00	150	1,00	100

Atendiendo a los criterios de clasificación de la tabla anterior y como aplicación práctica para esta instrucción operativa se recomienda la elección del tipo de andamio, según el servicio y actividad para la que se requieren

Clase 1. Está destinada al control y trabajos realizados con utillaje ligero, sin almacenamiento de materiales.

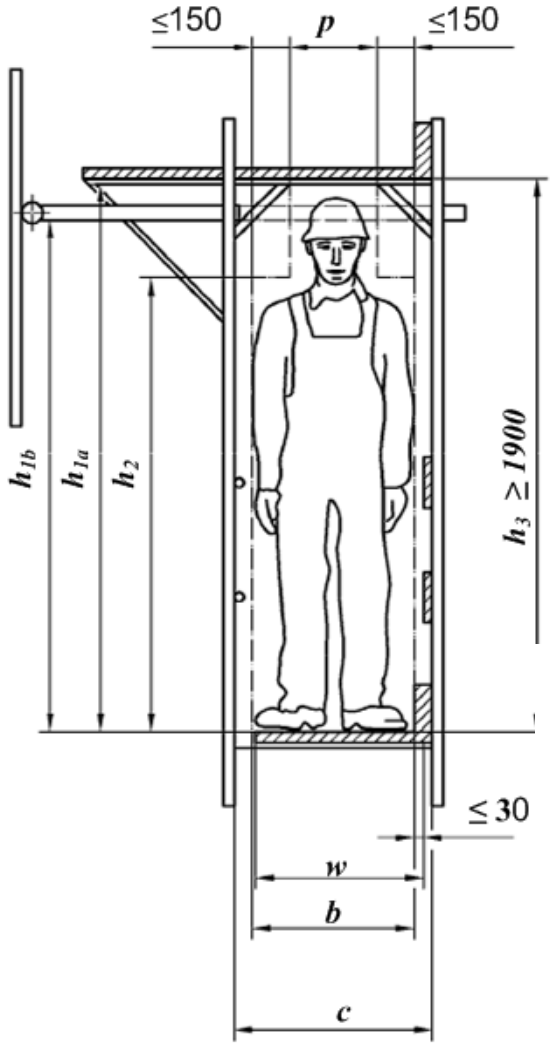
Clases 2 y 3. Destinados a trabajos de inspección y a aquellas operaciones, que no implican necesariamente el almacenamiento de materiales, salvo aquellos, que deben utilizarse de inmediato, por ejemplo pintura, revoques, trabajos de estanqueidad, enyesados.

Clases 4 y 5. Destinados a trabajos de albañilería.

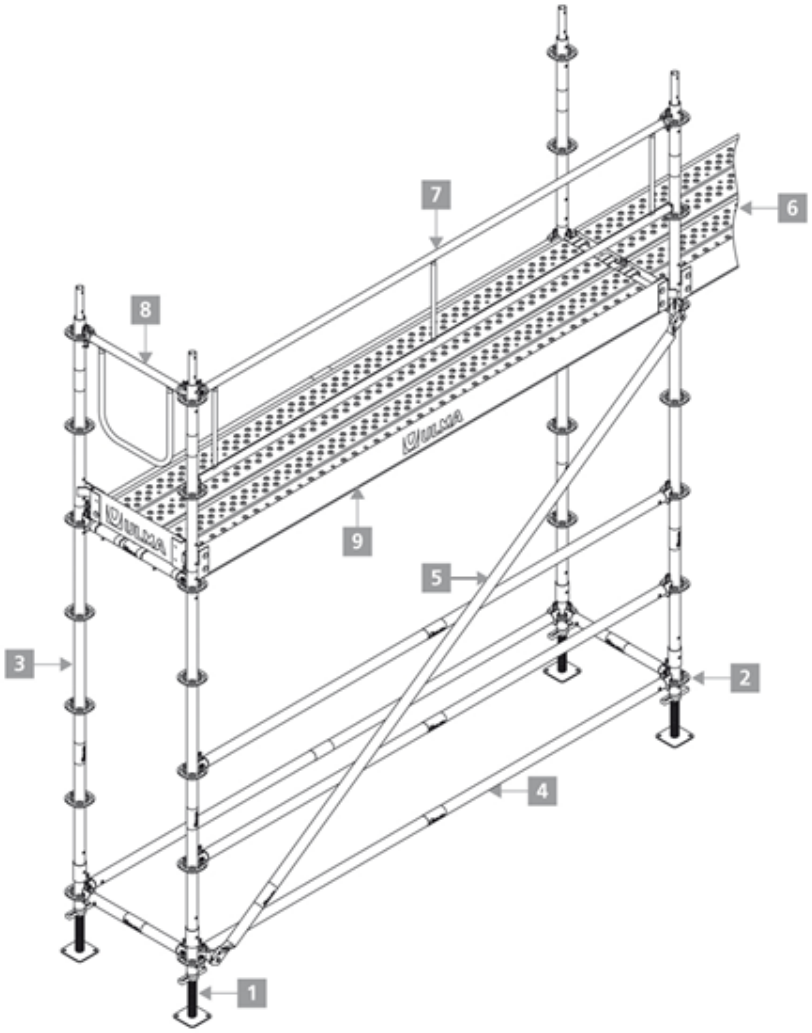
Clase 6. Destinada a trabajos de albañilería pesada, para almacenamientos importantes de materiales, por ejemplo, chapados de piedra.

Cuando para la elección de un andamio, y en función de las condiciones de cada Centro, deban tenerse en cuenta otros criterios de clasificación como anchura de las áreas de trabajo, trabajo, altura libre entre elementos del andamio, etc. debe consultarse la norma UNE-EN 12811-1 o solicitar el asesoramiento del Servicio de Prevención de Riesgos Laborales.

EJEMPLO DE ANDAMIO TUBULAR TIPO



b = espacio libre de paso, que debe ser como mínimo el mayor entre 500 mm. ó (c – 250mm.).
c = distancia libre entre montantes.
h_{1a},h_{1b} = altura libre entre las áreas de trabajo y los travesaños o los miembros de unión respectivamente.
h_2 = altura libre para los hombros.
h_3 = altura libre para la cabeza entre áreas de trabajo que debe ser como mínimo ≥1900 mm.
p =anchura libre para la cabeza que debe ser como mínimo el valor entre 300 mm. y (c – 250 mm.).
w = anchura del área de trabajo



1 Husillo c/ placa
2 Tubo c/ disco
3 Pie vertical
4 Brazo
5 Diagonal
6 Plataforma
7 Barandilla
8 Barandilla esquinal
9 Rodapié

ANEXO I.2 DESIGNACIÓN DE LOS SISTEMAS DE ANDAMIOS.

La designación de un sistema de andamio que esté en conformidad con la norma UNE-EN 12810 debe constar de las siguientes partes:

ANDAMIO EN-12810 5N SW 06/300 H2 N TS

Clase de carga de servicio.
(véase tabla 1 Anexo I.1).

Ensayos de caídas sobre las plataformas.

(D) Con ensayos de caída.

(N) Sin ensayos de caída.

Clase de anchura del sistema.
(veáse tabla 1 Anexo I.1 longitud del módulo en cm).

Clase de altura libre.
(véase tabla 1 Anexo I.1).

(A) Sin revestimiento; (B) Con revestimiento.
(véase tabla 1 Anexo I.1).

Tipo de acceso.

(LA) Con escaleras de mano, (ST) escaleras de acceso o (LS) ambas.
(véase tabla 1 Anexo I.1).

El ejemplo incluido en este anexo se corresponde con un andamio de clase de carga 5 (carga de servicio en el área de trabajo de 4,50 kN/m^2 (ó 450 kg/m^2), de anchura del sistema de al ≥0,6 m. y <0,9 m., con longitud máxima del módulo de 3 m., altura libre entre áreas de trabajo y travesaño de anclaje ≥1,9 m., sin revestimiento y con escaleras de acceso integrada entre plantas.

Cuando un sistema de andamio incluya más de una clase de carga y/o longitud deberá aparecer una línea de designación separada para cada uno.

ANEXO II

CLASIFICACIÓN Y DESIGNACIÓN DE TORRES DE TRABAJO MÓVILES

ANEXO II.1 CLASIFICACIÓN DE LAS TORRES DE TRABAJO MÓVILES.

Clases de carga.

Según la norma UNE-EN 1004:2006 pueden distinguirse dos clases de torres de acceso y de trabajo móviles en función de la carga uniformemente distribuida. Se presentan dos clases de carga que aparecen en la siguiente tabla:

Tabla 1

Clases de carga uniformemente distribuida

Clase de carga	Carga uniformemente distribuida *q* kN/m^2 (kg/m^2)
2	1,50 (150)
3	2,00 (200)

Analizando la equivalencia de la clase de carga de las torres de trabajo móvil con la carga de servicio en los andamios, las torres de trabajo móvil estarían destinadas a trabajos (tanto en exterior como en interior) de inspección y a aquellas operaciones, que no implican necesariamente el almacenamiento de materiales, salvo aquellos, que deben utilizarse de inmediato, por ejemplo pintura, revoques, trabajos de estanqueidad, enyesados.

Clases de acceso.

Existen cuatro clases en función de la forma de acceso a las plataformas. Se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 2

Clases de plataforma por el tipo de acceso

Tipo	Modo de acceso
A	Escalera
B	Escalera de peldaños
C	Escala inclinada
D	Escala vertical

ANEXO II.2 DESIGNACIÓN DE LAS TORRES DE TRABAJO MÓVILES.

Para la designación de todas las torres de trabajo móviles son necesarios, según la norma UNE-EN 1004:2006, los siguientes datos:

a) Clase de carga uniformemente distribuida según tabla 1 del anexo II.1.
b) Altura máxima para uso en el exterior / interior.
c) Clases de acceso según tabla 2 del anexo II.1.

TORRE	EN-1004	2	8/12	AXCX

Clase de carga de servicio.
(véase tabla 1 Anexo II.1)

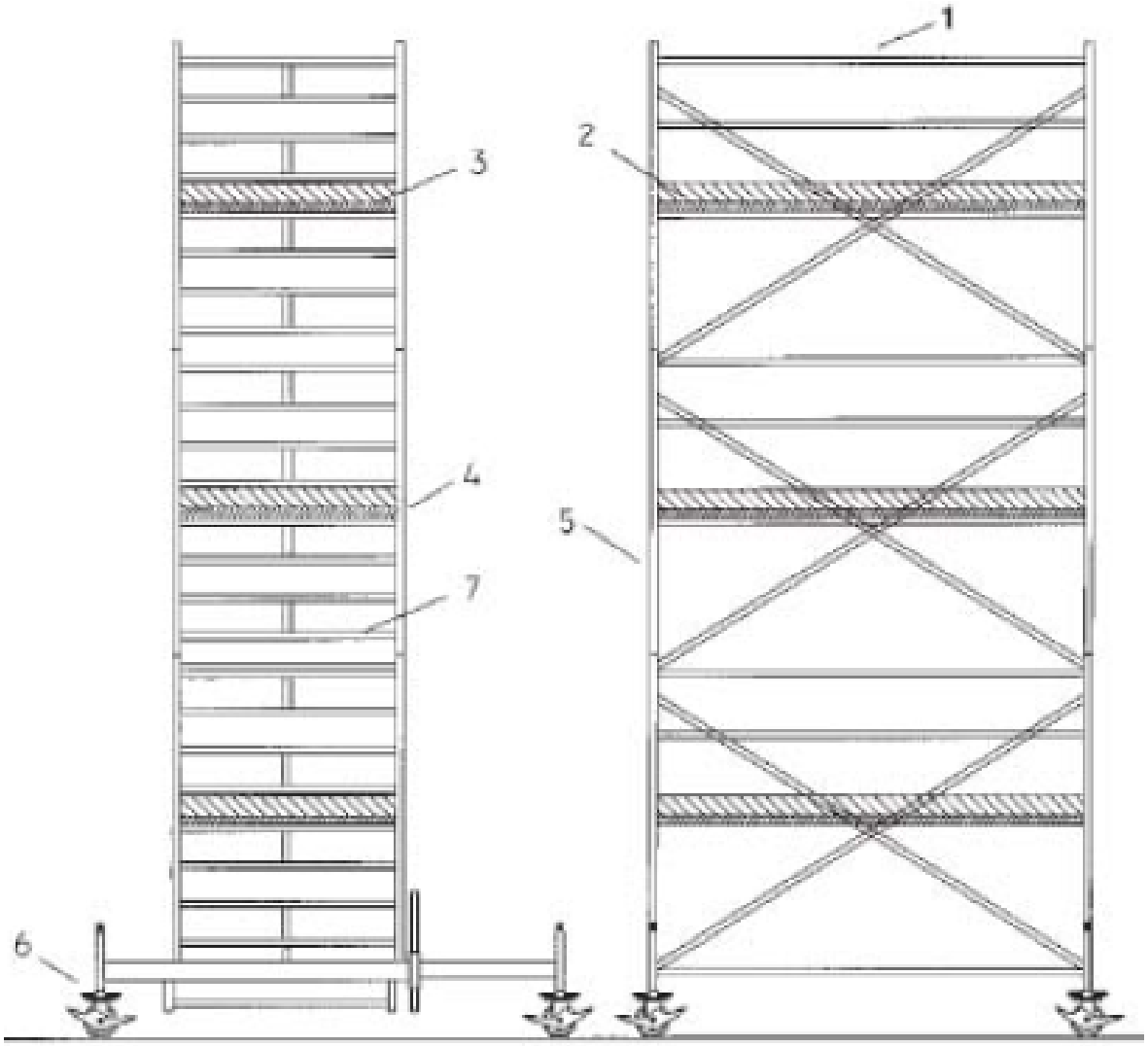
Altura máxima para uso.
En el exterior / En el interior.

Tipo de acceso.
A mediante escalera.
B mediante escalera de peldaños.
C mediante escala inclinada.
D mediante escalera vertical.
X no dispone de dicho tipo de acceso.
(véase tabla 2 Anexo II.1).

El ejemplo incluido en este anexo se corresponde con una torre de trabajo móvil de clase de carga 2 [carga uniformemente distribuida de 1,5 kN/m^2 (150 kg/m^2)], con altura máxima para uso de 8 m. en el exterior y 12 m. en el interior, con sistema de acceso mediante escalera y escala inclinada.

En todos los casos la anchura mínima de la plataforma debe ser de 0,60 m. y el largo mínimo de 1 m. La abertura que da acceso a la plataformas deberá ser lo más pequeña posible pero con una luz mínima de 0,40 m. de anchura X 0,60 m. de largo.

TORRE DE TRABAJO MÓVIL



1. Barandillas.
2. Rodapiés.
3. Plataforma de trabajo con trampilla
4. Plataforma intermedia con trampilla.
5. Marco.
6. Ruedas.
7. Escala.